

Tressfysikk – Løsning oppgave 10.06

Skrivefeil i oppgaven: Det er figuren på side 268 de henviser til, ikke side 266

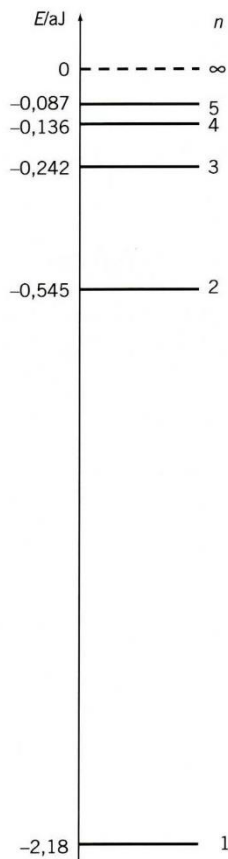


Diagram over de fem laveste energi-nivåene i hydrogenatomet.

a) Energien er størst når n er størst. Kvantetallet er n.

$$E_n = -\frac{B}{n^2} = -\frac{2,18 \cdot 10^{-18} [J]}{n^2}$$

Jo større n blir, jo mindre negativ blir energien, og jo større er da energien. Minustegnet er bare valgt, fordi det er differansen mellom energi-nivåene som brukes. F.eks $\Delta E = E_3 - E_2 = (-0,242 - (-0,545)) [aJ] = +0,303 [aJ]$

b) $\Delta E = E_4 - E_1 = (-0,136 - (-2,18)) [aJ] = 2,044 [aJ]$

c) Ionisering vil si at et elektron mistes. Energien som tilføres må da være så stor at elektronet går fra E_1 til E_∞ : $\Delta E = E_\infty - E_1 = 0,0 - (-2,18) = 2,18 \text{ aJ}$

d) Vi ser på formelen $\Delta E = h \cdot f$, hvor h er en konstant (Planck konstanten), og f er frekvensen. For å få høyest mulig frekvens må ΔE være størst mulig. Mellom naborivåene 1 og 2 er ΔE størst.

$$\Delta E = E_2 - E_1 = (-0,545 + 2,18) \text{ aJ} = 1,635 \text{ aJ}$$

$$\lambda = \frac{h \cdot c}{\Delta E} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3,00 \cdot 10^8}{1,635 \cdot 10^{-18}} = 12,165 \cdot 10^{-8} [m] = 122 [nm]$$

e) $\Delta E = E_3 - E_2 = (-0,242 + 0,545) \text{ aJ} = 0,303 \text{ aJ}$

$$\lambda = \frac{h \cdot c}{\Delta E} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3,00 \cdot 10^8}{0,303 \cdot 10^{-18}} [m] = 65,64 \cdot 10^{-8} [m] = 656 [nm]$$